

(11) Japanese Patent Application

Laid-open (KOKAI) No. 2001-147231

(43) Laid-opened Date: May 29, 2001

(21) Application Number: 11-329370

(22) Filing Date: November 19, 1999

(71) Applicant: HITACHI MAXELL LTD

(72) Inventor: Fumiyuki Inose

(54) Title of the Invention: DNA CHIP

(57) Abstract

[Problem to be Solved]

When comparing information on base sequence of a DNA chip with a test result, it must be collated with identification information of the DNA chip without fault. In addition, identification information of an examined object, that is, a name, gender, a number, etc. must be controlled correctly.

[Solution]

It is made to embed indivisibly an electronic circuit constructed in a DNA chip substrate as a single chip, to provide coupling means in an analyzer side and to connect it with the electronic circuit, and to enable auxiliary information to be written in nonvolatile memory in the electronic circuit from the external.

[Claims for the Patent]

[Claim 1]

A DNA chip, comprising a substrate on which a plurality of DNAs which have known base sequences is arrayed, and an identification device which embeds IC memory constructed with the substrate in one piece.

[Claim 2]

The DNA chip according to claim 1, characterized in that said identification device is constructed of one IC chip and has in a substrate surface a contact terminal which is electrically connected with said IC chip for signal exchange with an external apparatus.

[Claim 3]

The DNA chip according to claim 1, characterized in that said identification device has a communication coil on an IC chip surface for performing signal exchange with an external apparatus without contact.

[Claim 4]

The DNA chip according to claim 1, characterized in that said identification device comprises nonvolatile memory which is writable and readable from an external apparatus.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

The present invention relates to improvement of a DNA (deoxyribonucleic acid) chip which can analyze

genetic information quickly and relates to a DNA chip which enables accompanying information of the DNA chip to be acquired without fault and to be stored.

[0002]

[Conventional Art]

A DNA chip accelerates a gene analysis epochally. That is, it is what fixes, for example, 10,000 kinds of different gene DNAs on a glass substrate, whose one side is tens of mm, or the like with changing places, extracts a DNA of a sample to be examined and makes it react, detects a place of the DNA sample, which reacted, with an analyzer, and specifies the DNA included in the sample to be examined. This chip can have infinite kinds by layout and combination of DNAs.

[0003]

[Problems to be Solved by the Invention]

A DNA chip has countless combination in a base sequence, and when collating information on the base sequence with a test result, it is made to coincide with identification information of the DNA chip. At this time, it should be prevented to be mixed up with information of a chip whose array information which should be collated is different.

[0004]

In addition, when a DNA chip is used for an analysis of an individual sample, identification information of the examined object, that is, a name,

gender, a number, etc. should be controlled correctly. When an error is generated in this process, it will lead to a medical accident.

[0005]

The present invention has been made in view of such points, and its object is to provide an information medium, wherein an electronic circuit constructed in a DNA chip substrate as a single chip is embedded indivisibly, coupling means is provided in an analyzer side for it to be connected with the electronic circuit, and auxiliary information can be written in nonvolatile memory in the electronic circuit from the external.

[0006]

In addition, a head which exchanges signals with the above-mentioned IC is provided in an analyzer of a DNA chip, and provides convenience of the analyzer operating efficiently using information in the IC, such as writing its result in the IC.

[0007]

[Means for Solving the Problems]

In order to solve the above-mentioned tasks, the present invention configures a DNA chip, comprising a substrate on which a plurality of DNAs which have known base sequences is arrayed, and an identification device which embeds IC memory constructed with the substrate in one piece.

[0008]

In order to identify a kind of the DNA chip which may exist innumerably, and to hold the information on the sample without an error, by the above-mentioned configuration, it is made possible to embed an IC, which has a memory action, in a DNA chip to store information on the chip and information on the sample, and to enhance convenience and reliability of DNA analysis.

[0009]

In addition, it can be also configured so that the above-mentioned identification device is constructed of one IC chip and has a contact terminal which is electrically connected with the above-mentioned IC chip on a substrate surface for a signal exchange with an external apparatus, or it can be also configured so that it has a communication coil on an IC chip surface for performing signal exchange with an external apparatus without contact.

[0010]

[Embodiments of the Invention]

Hereinafter, embodiments of a DNA chip and an analyzer according to the present invention will be described. Figure 1 shows one embodiment of the present invention. Reference numeral 10 denotes a DNA chip substrate, and glass or the like is used. Reference numeral 11 denotes a DNA group fixed to a

substrate surface, and a sample to be examined is coupled with this.

[0011]

Reference numeral 12 denotes an IC chip for identification and internally includes EEPROM, which stores information, and a control circuit for communicating a signal with the external, or a high frequency circuit for radio traffic. Size of the IC chip 12 is 2.3-millimeter squares and thickness is about 0.5 mm. On a surface of the IC chip 12, an antenna coil 13 is formed spirally.

[0012]

Reference numeral 14 denotes an antenna coil for a read/write head installed in a part of an analyzer, and is installed in a height of 2 mm from the chip substrate. This coil is connected to a reader/writer circuit in the analyzer, and communicates with the IC in the chip without contact.

[0013]

That is, a high-frequency current flows in the coil 14 by a command from the analyzer, and it induces a high-frequency voltage in the IC side coil 13. This voltage not only is rectified and smoothed to become operation power of the IC 12, but also is detected to become a signal to be written in the EEPROM inside the IC. In addition, information in the EEPROM is read

according to an external command, and is transmitted to an analyzer side through the coils 13 and 14.

[0014]

In the IC 12, information on mounted DNAs and identification information of an examined object, that is, a name, gender, a number, etc. are stored according to necessity besides the identification information of a chip, which provide means for processing information accurately smoothly in a DNA analysis.

[0015]

Next, means for embedding an IC circuit in a DNA chip will be described. An IC chip is a small one whose size is, for example, 20 mm squares, and it has a terminal section on a surface for performing electrically contact and data communication with an external apparatus. It is not practical to embed a large circuit for identification in this. Therefore, a device which operates in one IC is used. This is achieved using a device similar to an IC used for an IC card or the like. An occupation area of the circuit is about 1 square centimeter.

[0016]

In a certain case, an area which an ID device occupies is excessive even if being the above-described one. In addition, a form of an electrode for external communication being exposed on a substrate surface can also become an obstruction of a chemical treatment of

the chip substrate. As means for solving this, a coil on-chip type ID device where the communication coil is directly mounted on the surface of the IC is used.

[0017]

Development of the latest semiconductor technology enabled a design of an electronic circuit which operated with extremely low electric power. In addition, it became possible to form an electromagnetic coupling coil on the surface of a semiconductor using copper wiring instead of conventional aluminum wiring, and to make a whole electronic circuit into a single mechanism element.

[0018]

When the above-mentioned IC is mounted on the substrate, a depression is provided in the substrate, the IC is buried with a resin or the like into it for the substrate and IC to be configured indivisible, and a malfunction such as chip deviation is prevented.

[0019]

[Advantages of the Invention]

As described above, according to the present invention, it is possible to identify a kind of DNA chip which may exist innumerable, and, in order to hold information on a sample without an error, to store information of the DNA chip and information on the sample in an IC, which is embedded in the DNA chip and

has a memory action, and to enhance convenience and reliability of an DNA analysis.

[Brief Description of the Drawings]

[Figure 1]

Figure 1 is an explanatory diagram of configuration of a DNA chip relating to the present invention, and a head of an analyzer.

[Description of Symbols]

10: CHIP SUBSTRATE

11: DNA SEQUENCE

12: IC CHIP

13: MEDIUM ANTENNA COIL

14: EXTERNAL APPARATUS ANTENNA COIL

15: SUBSTRATE DEPRESSION FOR EMBEDDING AN IC CHIP

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-147231
(P2001-147231A)

(43)公開日 平成13年5月29日(2001.5.29)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード*(参考)
G 0 1 N 33/566		G 0 1 N 33/566	4 B 0 2 4
C 1 2 M 1/00		C 1 2 M 1/00	A 4 B 0 2 9
C 1 2 N 15/09		G 0 1 N 33/53	M 5 B 0 3 5
G 0 1 N 33/53		C 1 2 N 15/00	A
G 0 6 K 19/07		C 0 6 K 19/00	H

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 3 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-329370

(22)出願日 平成11年11月19日(1999.11.19)

(71)出願人 000003810

日立マクセル株式会社

大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号

(72)発明者 猪瀬 文之

大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マ
クセル株式会社内

(74)代理人 100080193

弁理士 杉浦 康昭

Fターム(参考) 4B024 AA11 CA01 HA14

4B029 AA07 AA23 BB20 CC03 CC08

FA15

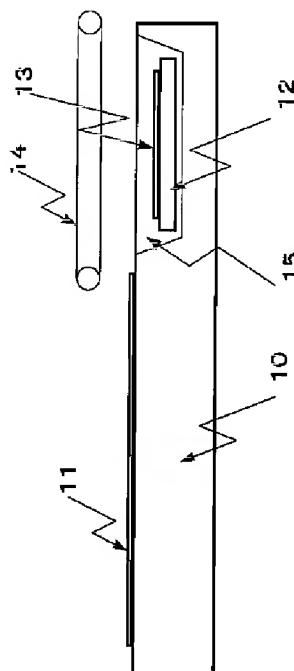
5B035 BA03 BB09 BC00 CA23

(54)【発明の名称】 DNAチップ

(57)【要約】

【課題】 DNAチップの塩基配列の情報を検査結果と照合する際はDNAチップの同定情報と誤りなく照合されねばならない。また被検査体の同定情報、すなわち氏名、性別、番号などが正しく管理されなければならない。

【解決手段】 DNAチップ基板に単一チップとして構成された電子回路を不可分に埋め込み、解析装置側に結合手段を設けて該電子回路と結合し、外部から補助的な情報を該電子回路中の不揮発性メモリに書き込めるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 既知の塩基配列を有する複数のDNAを配列した基板と、該基板と一体に構成されるICメモリを内蔵した同定デバイスからなるDNAチップ。

【請求項2】 請求項1に記載のDNAチップにおいて、前記同定デバイスは1つのICチップからなり、外部装置と信号交換のため前記ICチップと電氣的に接続される接触端子を基板表面に有することを特徴とするDNAチップ。

【請求項3】 請求項1に記載のDNAチップにおいて、前記同定デバイスは、ICチップ表面に外部装置と非接触で信号交換するための通信用コイルを有することを特徴とするDNAチップ。

【請求項4】 請求項1に記載のDNAチップにおいて、前記同定デバイスは、外部装置から書込み、読出し可能な不揮発性のメモリを内部に備えたことを特徴とするDNAチップ

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は遺伝子情報を迅速に解析できるDNA（デオキシリボ核酸）チップの改良に関し、DNAチップの付随情報を迅速に誤りなく取得、保存を可能としたDNAチップに関する。

【0002】

【従来の技術】DNAチップは遺伝子解析を画期的に高速化したものである。すなわち一辺が数十ミリのガラス基板などに例えば10,000種類の異なった遺伝子DNAを場所を変えて固定し、被検査サンプルのDNAを抽出してこれに反応させ、反応したDNAサンプルの場所を解析装置で検出して、被検査サンプルに含まれていたDNAを特定するものである。このチップはDNAの配置、組み合わせにより無限の種類が可能である。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】DNAチップは塩基配列に無数の組あわせがあり、塩基配列の情報を検査結果と照合する際はDNAチップの同定情報と符合させる。この際、照合すべき配列情報が異なったチップの情報と混合されるようなことを防止しなければならない。

【0004】またDNAチップが個人の検体の解析に使用される場合など、被検査体の同定情報、すなわち氏名、性別、番号などが正しく管理されなければならない。この過程で誤りを生じると医療事故に繋がることになる。

【0005】本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的はDNAチップ基板に単一チップとして構成された電子回路を不可分に埋め込み、解析装置側に結合手段を設けて該電子回路と結合し、外部から補助的な情報を該電子回路中の不揮発性メモリに書き込むようにした情報媒体を提供することである。

【0006】またDNAチップの解析装置に上記ICと信

号を交換するヘッドを設け、解析装置がIC内の情報を利用して効率よく動作し、また結果をIC内に書き込むなどの便宜を提供する。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記の課題を解決するため、既知の塩基配列を有する複数のDNAを配列した基板と、該基板と一体に構成されるICメモリを内蔵した同定デバイスからなるDNAチップを構成した。

【0008】上記構成により無数に存在し得るDNAチップの種類を同定し、また検体の情報を誤りなく保持するため、DNAチップの中に記憶作用を有するICを埋め込み、チップの情報や検体の情報を格納して、DNA解析の利便性と信頼性を向上させることを可能とする。

【0009】また、前記同定デバイスは1つのICチップからなり、外部装置と信号交換のため前記ICチップと電氣的に接続される接触端子を基板表面に有する構成としてもよく、また、ICチップ表面に外部装置と非接触で信号交換するための通信用コイルを有する構成とすることも出来る。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明に従うDNAチップおよび解析装置の実施形態について説明する。図1は本発明の一実施形態である。10はDNAチップ基板でガラスなどが使用される。11は基板表面に固定されたDNA群であり、被検定サンプルがこれに結合する。

【0011】12は同定用ICチップであり、内部に情報を記憶するEEPROMと外部と信号を交信するための制御回路、また無線交信のための高周波回路を含む。12の大きさは2.3ミリメートル角、厚みは約0.5mmである。12の表面にはアンテナコイル13が渦巻き状に形成されている。

【0012】14は解析装置の一部に設置された読み書きヘッド用のアンテナコイルであり、チップ基板から2mmの高さに設けられている。このコイルは解析装置内のリーダライタ回路に接続されチップ内のICと非接触的に交信する。

【0013】すなわち解析装置からの指令によりコイル14に高周波電流が流れ、それはIC側コイル13に高周波電圧を誘起する。この電圧は整流平滑されてIC12の動作電源になるとともに検波されて信号になりIC内のEEPROMに書き込まれる。またEEPROM内の情報は外部の指令に従い読み出されコイル13,14を通じて解析装置側に伝送される。

【0014】IC12にはチップの同定情報のほか必要により搭載されたDNAの情報、被検査体の同定情報、すなわち氏名、性別、番号などが記憶され、DNA解析の情報処理を円滑に正確に行なう手段を提供する。

【0015】次にIC回路をDNAチップに埋め込む手段について説明する。ICチップは大きさが例えば20

mm角と小さなものであり、表面に外部装置と電氣的に接触してデータ通信するための端子部を有する。これに同定用の大きな回路を内蔵するのは実用的でない。そのためIC一個で動作するデバイスを用いる。これはICカードなどに用いているICに類似のデバイスを用いて実現される。回路の占有面積は1平方センチメートルくらいである。

【0016】ある場合は上記でもIDデバイスの占有する面積が過大である。また外部交信用の電極が基板表面に露出する形態は、チップ基板の化学処理などの障害にもなり得る。これを解決する手段として交信コイルをICの表面に直接実装したコイルオンチップ型のIDデバイスを使用する。

【0017】最近の半導体技術の発達は極めて低電力で動作する電子回路の設計を可能にした。また半導体表面に従来のアルミニウム配線に代わり銅配線を用い電磁結合コイルを半導体の表面に形成して、電子回路全体を単一の機構部品に仕上げる事が可能になった。

【0018】上記のICを基板に実装する際には基板にへこみを設けその中にICを樹脂などで埋設して基板とICを不可分に構成し、チップ外れなどの不具合を防止する。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、無数に存在し得るDNAチップの種類を同定し、また被検体の情報を誤りなく保持するため、DNAチップの中に埋め込まれた記憶作用を有するICにDNAチップの情報や検体の情報を格納して、DNA解析の利便性と信頼性を向上させることが出来る。

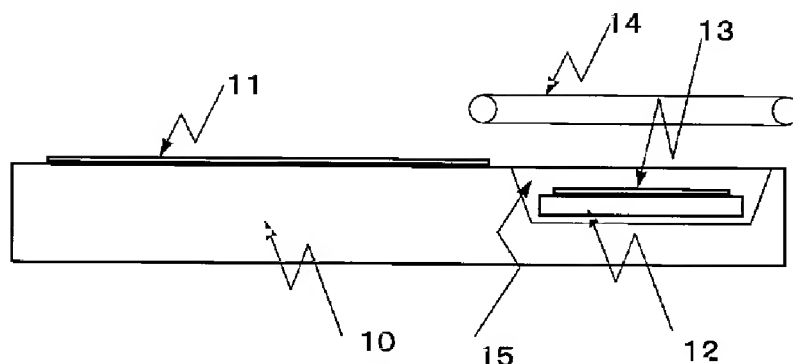
【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明に係るDNAチップと解析装置のヘッドの構成を説明する図である。

【符号の説明】

- | | |
|----------------|------------------------|
| 10：チップ基板 | 11：DNA配列 |
| 12：ICチップ | 13：媒体アンテナコイル |
| 14：外部装置アンテナコイル | 15：ICチップを埋め込むための基板のへこみ |

【図1】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
G06K 19/00

識別記号

F I
G06K 19/00

(参考)

Q